

Plate made from a plastic filled with carbon filler, has sections divided by separating walls having a cross-section which corresponds to the cross-section of each separating wall between channels of one section

Patent Assignee: SCHUNK KOHLENSTOFFTECHNIK GMBH (SCHU-N)

Inventor: BANHARDT V; KEHR D; RINN G

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 10127322	A1	20021219	DE 1027322	A	20010606	200328 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1027322 A 20010606

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 10127322	A1		7 H01M-008/02	

Abstract (Basic): DE 10127322 A1

NOVELTY - Plate made from a plastic filled with carbon filler has sections (14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) divided by separating walls (56) having a cross-section which corresponds to the cross-section of each separating wall between channels (28, 30, 32, 34) of one section.

DETAILED DESCRIPTION - A few of the channels are structured in such a way that a larger flow resistance prevails on the fluid inlet side than on the fluid outlet side.

Each channel consists of parallel running first longitudinal sections (36, 38) connected to second sections (40). The channels extend from a first edge and open into a second edge running parallel to the first edge.

USE - Used for a fuel cell.

ADVANTAGE - The plate has high stability.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a top view of the plate.

sections (14, 16, 18, 20, 22, 24, 26)

channels (28, 30, 32, 34)

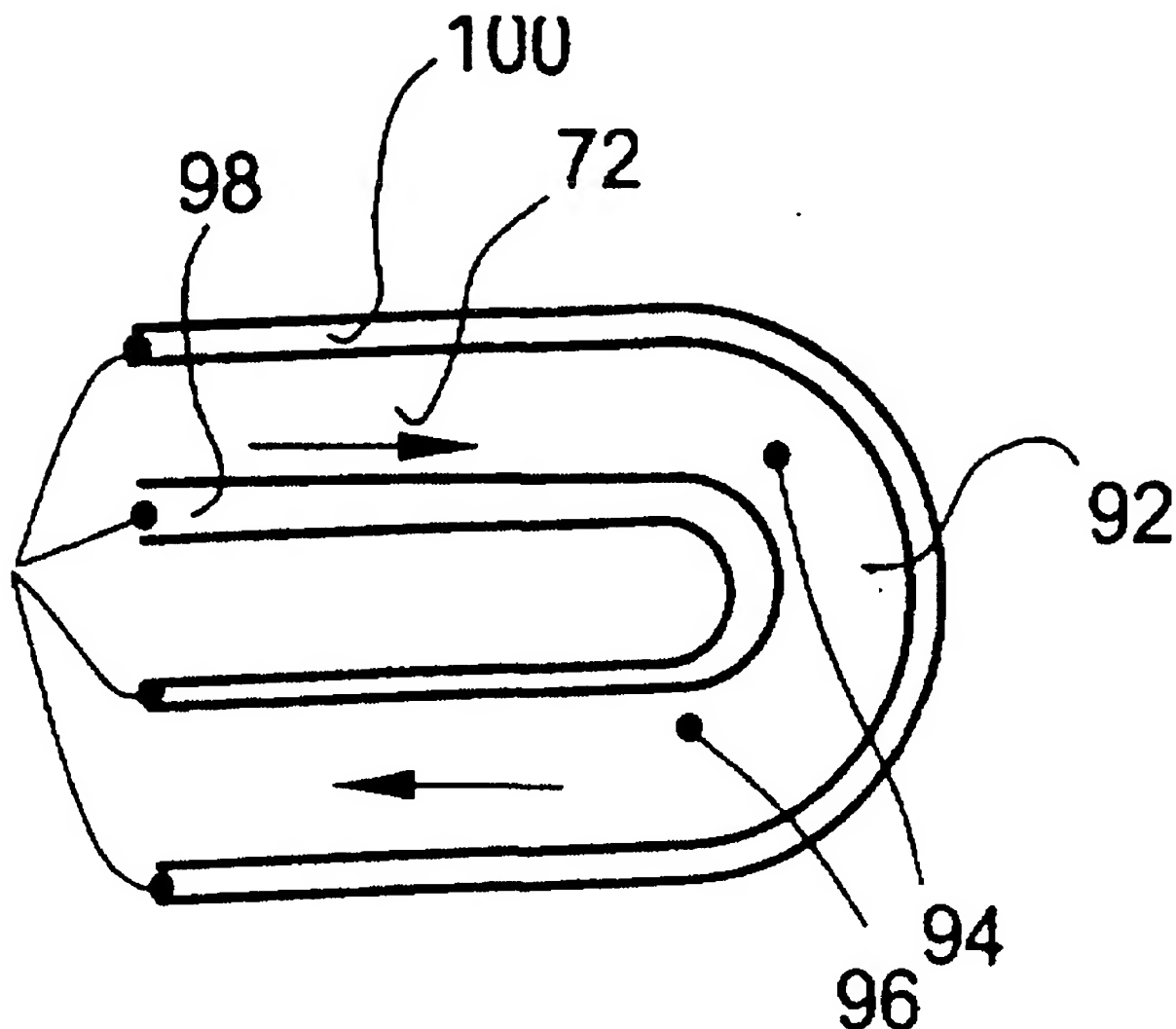
first longitudinal sections (36, 38)

second sections (40)

separating walls (56)

pp; 7 DwgNo 1/6

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Title Terms: PLATE; MADE; PLASTIC; FILLED; CARBON; FILL; SECTION; DIVIDE;  
SEPARATE; WALL; CROSS; SECTION; CORRESPOND; CROSS; SECTION; SEPARATE;  
WALL; CHANNEL; ONE; SECTION

Derwent Class: A85; L03; X16

International Patent Class (Main): H01M-008/02

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): A08-R03; A12-E06; L03-E04B; L03-E04G

Manual Codes (EPI/S-X): X16-C16; X16-E06A

Polymer Indexing (PS):

<01>

\*001\* 018; P0000; K9449

\*002\* 018; ND01; K9416; Q9999 Q7410 Q7330

\*003\* 018; R01669 D00 D09 C- 4A; A999 A237

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 27 322 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**H 01 M 8/02**

⑳ Aktenzeichen: 101 27 322.3  
㉑ Anmeldetag: 6. 6. 2001  
㉒ Offenlegungstag: 19. 12. 2002

DE 101 27 322 A 1

㉓ **Anmelder:**  
Schunk Kohlenstofftechnik GmbH, 35452  
Heuchelheim, DE  
  
㉔ **Vertreter:**  
Stoffregen, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,  
63450 Hanau

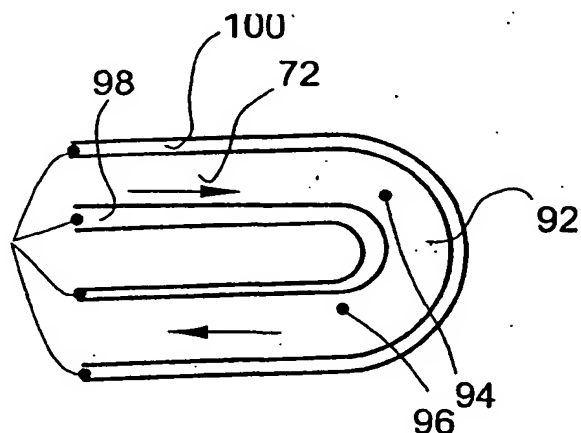
㉕ **Erfinder:**  
Banhardt, Volker, Dipl.-Ing. Dr., 64625 Bensheim,  
DE; Kehr, Dietrich, Dipl.-Chem. Dr., 35444 Biebertal,  
DE; Rinn, Günter, Dipl.-Chem. Dr., 35633 Lahnu,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Platte bestimmt für eine Brennstoffzelle**

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine Platte, bestimmt für eine Brennstoffzelle, bestehend aus Kohlenstoffmaterial oder dieses enthaltend, insbesondere aus einem Kunststoff mit Kohlenstoff-Füllstoff, wobei in zumindest einer Seite der Platte parallel zueinander und mäanderförmig verlaufende Kanäle mit Fluideinlass- und -auslass ausgebildet sind, die durch Trennwände voneinander getrennt sind. Damit die durch die Kanäle strömenden Fluide keine wesentlichen Druckverluste erfahren, wird vorgeschlagen, dass der Kanal (70, 72) in seinem Querschnitt derart ausgebildet ist, dass fluideinlassseitig ein größerer Strömungswiderstand herrscht als fluidausslassseitig.



DE 101 27 322 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Platte, bestimmt für eine Brennstoffzelle, bestehend aus Kohlenstoff-Material oder dieses enthaltend, insbesondere aus einem Kunststoff mit Kohlenstoff-Füllstoff mit einem Füllstoffanteil von insbesondere 70 Gew.-% bis 95 Gew.-%, wobei in zumindest einer Seite der Platte Sektionen von mäanderförmig verlaufenden Kanälen mit Fluideinlass und -auslass ausgebildet sind, die durch Trennwände eines jeweiligen Querschnitts  $Q_1$  voneinander getrennt sind.

[0002] Brennstoffzellen sind Stromquellen, bei denen von einer chemischen Reaktion gelieferte Energie direkt in elektrische Energie umgesetzt wird. Der Wirkungsgrad, der bei einer entsprechenden sog. kalten Verbrennung erzielbar ist, beträgt bis zu 80%. Die Spannung einer einzelnen Zelle liegt im Bereich von ca. 1 Volt, wobei jedoch durch Reihenschaltung Zellmodule mit gewünschter Ausgangsspannung gebaut werden können.

[0003] Brennstoffzellen werden nach Betriebsbedingungen, Elektrodenmaterial, Reaktionsstoffen und Elektrolyten unterschieden. Bei den Nieder- und Mitteltemperatur-Brennstoffzellen, die im Bereich zwischen 50° und 150° bzw. 150° und 250° betrieben werden, sind als Reaktionsstoffe Sauerstoff und Wasserstoff oder Methanol zu nennen. Die Elektroden müssen für die Reaktionsprodukte bei gleichzeitiger großer Reaktionsfläche durchlässig sein und die Elektronen gut leiten. Die Elektroden können dabei aus Metallen, Metallverbindungen und besonders imprägnierten Kohlenstoffen bestehen. Als Elektrolyten dienen Laugen, Säuren oder Kationenaustauscher. Auch ist es bekannt, als Elektrolyten Ionen-Austauschmembranen zu verwenden, die z. B. eine Anode umgeben, um diese gegenüber angrenzenden Kathoden zu isolieren (WO 95/17772).

[0004] Eine Platte bestimmt für eine Brennstoffzelle der eingangs genannten Art ist der WO 96/00453 zu entnehmen. Dabei sind nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 12 die Seiten einer Platte in vier Sektionen unterteilt, in denen Kanäle zum Teil mäanderförmig verlaufen. Die Sektionen sind großflächig zueinander beabstandet. Die Kanäle gehen vom Randbereich der Platte aus und enden in der Mitte dieser.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Platte bestimmt für eine Brennstoffzelle derart weiterzubilden, dass die durch die Kanäle strömenden Fluide keine unerwünschten Druckverluste erfahren. Auch soll die mit den Kanälen versehene Seite der Platte flächenmäßig optimal von dem Fluid durchströmbar sein, so dass sich eine größtmögliche Reaktionsfläche ergibt. Gleichzeitig soll die Platte eine hinreichende Stabilität aufweisen.

[0006] Erfindungsgemäß wird das Problem im Wesentlichen dadurch gelöst, dass die Sektionen jeweils über eine Trennwand eines Querschnitts  $Q_2$  voneinander getrennt sind, der dem Querschnitt  $Q_1$  der jeweiligen Trennwände zwischen den Kanälen einer jeden Sektion entspricht oder im Wesentlichen entspricht und dass zumindest einige der Kanäle in ihrem jeweiligen Querschnitt derart ausgebildet sind, dass fluideinlassseitig ein größerer Strömungswiderstand herrscht als fluidausslassseitig.

[0007] Erfindungsgemäß erstrecken sich quasi über die gesamte Fläche der Platte Kanäle, wobei aneinandergrenzende Kanäle einer Sektion als auch aneinandergrenzende Kanäle aufeinanderfolgender Sektionen einen im Wesentlichen gleichen Abstand zueinander aufweisen.

[0008] Durch die Sektionierung der Platte kann diese im erforderlichen Umfang vom Fluid wie einem Reaktanden wie Wasserstoff bzw. Methanol bzw. Sauerstoff bzw. Luft oder Kühlflüssigkeit durchströmt werden, ohne dass merkliche Druckverluste beim Durchströmen auftreten. Es ergibt

sich eine Vergleichmäßigkeit des Strömungsverhaltens des Fluids über die gesamte Platte. Auch wird somit eine größere Reaktionsfläche zur Verfügung gestellt, die in allen Bereichen in etwa gleiche Reaktionsmöglichkeiten bieten. Unabhängig hiervon ist die Platte hinreichend über die Trennwände abstützbar.

[0009] Insbesondere ist vorgesehen, dass jeder Kanal aus parallel zueinander verlaufenden ersten Abschnitten und diese verbindenden zweiten Abschnitten besteht, wobei zumindest äußere zweite Abschnitte jeweils einer Geometrie eines Halbkreises entsprechen. Hierdurch ist eine optimale Flächenverteilung der Kanäle über die Seite der Platte gegeben, wodurch wiederum eine optimale Flächenausnutzung für die chemische Umsetzung der Reaktanden zur Erzeugung der elektrischen Energie gegeben ist.

[0010] In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass jede Platte in 2–20 Sektionen bei insbesondere einer Plattenlänge zwischen 50 mm–500 mm unterteilt ist. Dabei sollten pro Sektion zumindest 2, insbesondere 4 Kanäle vorgesehen sein, die ihrerseits jeweils zumindest 2 mal, insbesondere zumindest 4 mal umzulenken sind.

[0011] Des Weiteren ist vorgesehen, dass die Kanäle von einem ersten Rand wie Längs- oder Querrand der Platte ausgehen und in einem parallel zu dem ersten Rand verlaufenden zweiten Rand der Platte enden. Dabei können Eintrittsöffnungen als Fluideinlässe von Kanälen mehrerer Sektionen über einen gemeinsamen randseitig verlaufenden weiteren Kanal untereinander verbunden sein. Hierdurch ergibt sich eine einfache Verbindung zwischen den Kanälen und zum Versorgen dieser mit dem gewünschten Fluid bzw. Abführen dieses.

[0012] Eine optimale Flächenausnutzung bei gleichzeitiger Erzielung einer hinreichenden Stabilität der Platte selbst ergibt sich dann, wenn die zwischen benachbarten Kanälen verlaufende Trennwand im Bodenbereich eine Breite  $d_1$  mit  $0,5 \text{ mm} \leq d_1 \leq 5 \text{ mm}$  aufweist.

[0013] Eine entsprechende Breite weist sodann die Trennwand zwischen den einzelnen Sektionen auf, also zwischen unmittelbar nebeneinander verlaufenden ersten Abschnitten der Kanäle nebeneinanderliegender Sektionen.

[0014] Eine entsprechende Dimensionierung weisen auch die Kanäle auf, deren Bodenflächen jedoch die kürzere Basis eines Trapezes ist.

[0015] Insbesondere sieht die Erfindung auch vor, dass Kanäle fluideinlassseitig einen geringeren Querschnitt als fluidausslassseitig aufweisen. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass der Kanal in Fließrichtung zumindest abschnittsweise einen sich vorzugsweise stetig verändernden Querschnitt aufweist.

[0016] Die die Kanäle begrenzenden Trennwände selbst sollten als Steg mit einem trapezförmigen Querschnitt ausgebildet sein, wobei jeder Steg eine freie Oberseite einer Breite aufweisen kann, die entlang des Kanals gleichbleibend oder im Wesentlichen gleichbleibend ist. Demgegenüber sollte der Steg in seiner Basis im Fluideinlassbereich eine größere Breite als im Fluidausslassbereich aufweisen.

[0017] Zur Erzielung des gewünschten Querschnitts bzw. des Strömungswiderstandes ist vorgesehen, dass der Kanal von Flanken von parallel zueinander verlaufenden Trennwänden begrenzt ist, wobei die Flanken im Fluideinlassbereich eine geringere Steilheit als im Fluidausslassbereich aufweisen.

[0018] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen – für sich/oder in Kombination –, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines der Zeichnung zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsbeispiels.

[0019] Es zeigen:

[0020] Fig. 1 eine Draufsicht einer Platte bestimmt für eine Brennstoffzelle,

[0021] Fig. 2 einen Querschnitt eines Ausschnitts der Platte nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

[0022] Fig. 3 einen Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Platte in Draufsicht,

[0023] Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3,

[0024] Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V in Fig. 3 und

[0025] Fig. 6 einen Ausschnitt einer Platte im Umlenkbereich eines Kanals.

[0026] In der Fig. 1 ist eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform einer Platte 10 bestimmt für eine Brennstoffzelle dargestellt. Dabei besteht die Platte 10 aus insbesondere einem Kunststoff mit Kohlenstoff-Füllstoff mit einem Anteil von vorzugsweise im Bereich zwischen 70 Gew.-% und 95 Gew.-%. Um eine entsprechende Platte 10 herzustellen, können z. B. 900 g Graphit einer Kornfraktion bis 200 µm kugelförmiger Geometrie (isometrischer Kornform), 100 g Phenolharz (Novolak Hexamethylentetramin) in einem Mischer bei einer Temperatur von 80° über einen Zeitraum von 10 Minuten vermischt werden. Die Mischung wird anschließend in eine Pressform einer Heisspresse gefüllt, um sodann durch plastisches Verformen und Härten der Mischung durch Heizpressen die Platte 10 herzustellen. Ober- und/oder Unterstempel der Presse weisen dabei eine formgebende Struktur auf, so dass sich in der Platte, wie im Ausführungsbeispiel in deren dargestellter Unterseite 12, Sektionen 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26 von mäanderförmig verlaufenden Kanälen ausbilden, von denen allein in der Sektion 14 deren Kanäle mit Bezugszeichen 28, 30, 32, 34 versehen sind.

[0027] Die Kanäle 28, 30, 32, 34 einer jeden Sektion 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26 bestehen jeweils aus geradlinig verlaufenden ersten Abschnitten 36, 38, die endseitig über einen vorzugsweise einem Halbkreis, einem Ellipsenabschnitt, einem Parabelabschnitt o. ä. folgenden Bogen 40 miteinander verbunden sind. Dabei sind in dem Ausführungsbeispiel die Kanäle 28, 30, 32, 34 insgesamt 4 mal umgelenkt, wobei deren Eintrittsöffnungen 42 von einem Längsrand 44 der Platte 10 ausgehen und deren Austrittsöffnungen 46 in parallel hierzu verlaufendem gegenüberliegenden Längsrand 48 münden.

[0028] Die Kanäle 28, 30, 32, 34 sind untereinander durch Trennwände 50 separiert. Dabei weisen die Trennwände 50 eine Geometrie auf, wie diese sich aus der Fig. 2 ergeben.

[0029] Wie die Schnittdarstellung gemäß Fig. 2 verdeutlicht, weist die Trennwand 50 eine trapezförmige Geometrie auf, wobei die Trennwand 50 im Bodenbereich der Kanäle 28, 30 eine Breite  $d_1$  insbesondere im Bereich zwischen 1 und 3 mm besitzt. Die Kanäle 28, 30, 32, 34 weisen ebenfalls eine im Schnitt trapezförmige Geometrie auf, wobei die jeweilige Bodenfläche 52, 54 kürzere Basis ist. Kanäle 28, 30, 32, 34 und Trennwände 50 besitzen demnach kongruierende Geometrien.

[0030] Die zwischen den einzelnen Sektionen 14, 16 bzw. 16, 18 bzw. 18, 20 bzw. 20, 22 bzw. 22, 24 bzw. 24, 26 verlaufenden Trennwände, von denen allein die zwischen den Sektionen 14 und 16 verlaufende Trennwand mit einem Bezugszeichen (Bezugszeichen 56) gekennzeichnet ist, weisen gleiche Geometrie wie die jeweiligen Trennwände 50 zwischen den einzelnen Kanälen 28, 30, 32, 34 der jeweiligen Sektionen 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26 auf. Daher ist die in Fig. 2 dargestellte Trennwand 50 zwischen den Kanälen 28, 30 zusätzlich mit dem Bezugszeichen 56 gekennzeichnet.

[0031] Da die Kanäle 28, 30, 32, 34 einer jeden Sektion

14, 16, 18, 20, 22, 24, 26 in Bezug auf ihre ersten Abschnitte 36, 38 parallel zueinander verlaufen und diese untereinander über die halbkreisförmigen Bogenabschnitte 40 verbunden sind, ergibt sich eine optimale Ausnutzung der Plattenseite 12 in Bezug auf einzubringende Kanäle, so dass wiederum im erforderlichen Umfang chemische Reaktionen ermöglichende Reaktanden die Seite 12 bzw. die in dieser eingelassenen mäanderförmig verlaufenden Kanäle 28, 30, 32, 34 durchströmen können. Dies wiederum bedeutet, dass die Seite 12 optimal auf ihre mögliche Reaktionsfläche ausgenutzt ist. Da die Seite 12 zudem in die Sektionen 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, also in Abschnitte mit gesonderten Kanälen unterteilt ist, erfährt das die Kanäle der Seite 12 insgesamt durchströmende Fluid einen geringen Druckverlust mit der Folge, dass sich über die gesamte Fläche der Seite 12 eine Vergleichmäßigung des Strömungsverhaltens des durchströmenden Fluids ergibt, wodurch wiederum die chemische Reaktion über die gesamte Fläche der Seite 12 gleich abläuft. Hierdurch kann der Wirkungsgrad einer entsprechenden aus den Platten 10 ausgebildeten Brennstoffzelle vergrößert werden.

[0032] Wie dem zeichnerischen Ausführungsbeispiel der Fig. 1 zu entnehmen ist, können Eintrittsöffnungen der Kanäle 28, 30, 32, 34 mehrerer Sektionen 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26 über gemeinsame im Ausführungsbeispiel vom Rand 44 ausgehende Kanäle 58, 60, 62 mit dem gewünschten Fluid wie Reaktand oder Kühlfüssigkeit versorgt werden, wodurch die Zuführung des Fluids zu den einzelnen Sektionen 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26 vereinfacht wird. Entsprechend können Austrittsöffnungen von Kanälen verschiedener Sektionen in einem gemeinsamen Austrittskanal 64, 66, 68 münden.

[0033] Insbesondere ist vorgesehen, dass die Platte in  $m$  Sektionen unterteilt wird, wobei  $2 \leq m \leq 10$  sein sollte.

Vorzugsweise wird die Platte in 7 oder mehr Sektionen unterteilt, wobei jede Sektion 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26  $n$  parallel zueinander verlaufende Kanäle 28, 30, 32, 34 mit  $n \geq 2$ , insbesondere  $n \geq 4$  aufweisen kann.

[0034] Zu der Dimensionierung ist des Weiteren anzugeben, dass die Breite  $d_1$  der Trennwände 50, 56 im Bodenbereich 52, 54 zwischen 0,5 mm und 5 mm, insbesondere im Bereich von etwa 1 mm bis 2 mm liegen sollte. Entsprechend sollte sich die außenseitige Breite der Kanäle 28, 30, 32, 34 zwischen 0,5 mm und 5 mm, insbesondere im Bereich von 3 mm belaufen.

[0035] Anhand der Fig. 3 bis 6 soll eine besonders hervorzuhebende Gestaltung einer für eine Brennstoffzelle bestimmten Platte erläutert werden, die – entsprechend der Platte 10 gemäß Fig. 1 – in Sektionen unterteilt sein kann, wobei jede Platte parallel zueinander und mäanderförmig verlaufende Kanäle aufweisen sollte.

[0036] Um eine gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit innerhalb eines jeden Kanals 70, 72 zu gewährleisten, weist dieser fluideinlassseitig einen geringeren Querschnitt als fluidausslassseitig auf. Dies wird anhand der Fig. 3 bis 5 verdeutlicht. So ist die Strömungsrichtung des Fluids durch den Kanal 70 durch einen Pfeil 74 symbolisiert. Der Kanal 70 wird von als Stege ausgebildeten Trennwänden 76, 78 begrenzt, die im Schnitt eine Trapezform aufweisen (siehe Fig. 4 und 5). Dabei weisen die Stege 76, 78 in ihrer oberen Außenfläche 80, 82, die parallel zum Boden 84 des Kanals 70 verläuft, eine gleichbleibende Breite auf. Demgegenüber weisen die Stege 76, 78 in ihrer Basis eine sich ändernde Breite insoweit auf, dass fluideinlassseitig eine größere Breite (Fig. 4) als fluidausslassseitig (Fig. 5) vorliegt. Somit ist der Querschnitt des Kanals 70 fluideinlassseitig geringer als fluidausslassseitig.

[0037] Dementsprechend wird der Kanal 70 fluideinlass-

seitig von Flanken 84, 86 begrenzt, deren Steilheit geringer als fluidauslassseitig ist. Die entsprechenden, eine größere Steilheit aufweisenden Flanken sind in Fig. 5 mit den Bezugszeichen 88, 90 gekennzeichnet. Entsprechend ist der Kanal 72 auch im Umlenkbereich 92 ausgebildet, d. h., fluideinlassseitig weist der Kanal 72 einen geringeren Querschnitt als fluidauslassseitig aus. Mit anderen Worten ist der Querschnitt des Kanals 72 im Bereich 94 geringer als im Bereich 96 gemäß Fig. 6. Aus der Draufsicht erkennt man des Weiteren, dass die den Kanal 72 begrenzenden Flanken 98, 100 in ihrer Steilheit vom Fluideinlass ausgehend zum Fluidauslass zunimmt.

[0038] Anzumerken ist des Weiteren, dass die den Fig. 1 und 2 zu entnehmenden Kanäle 28, 30, 32, 34 eine Geometrie bzw. einen Geometrieverlauf aufweisen können, die bzw. der den Fig. 3 bis 6 entspricht.

[0039] Typische Abmessungen von erfindungsgemäßen Platten sind Plattenlängen bzw. -breiten zwischen 50 und 500 mm bei einer Dicke bis zu 4 mm.

[0040] Entsprechende Platten können zu einem Brennstoffzellenpaket zusammengesetzt werden, wobei Platten sowohl auf beiden Seiten oder nur auf einer Seite auf Sektionen aufgeteilte Kanäle aufweisen kann. Einander zugewandte und Kanäle aufweisende Seiten können durch eine Membran-Elektroden Einheit (MEA) getrennt werden, um sodann den einzelnen durch die MEA voneinander getrennten Kanäle der aufeinanderliegenden Platten mit Reaktionsgasen wie Wasserstoff bzw. Methanol und Sauerstoff bzw. Luft zu beaufschlagen.

[0041] Auf gegenüberliegender Seite der Platte kann durch entsprechend ausgebildete Kanäle Kühlwasser fließen, wobei die Kanäle ihrerseits außenseitig von einer Platten Seite einer nachfolgenden Platte abgedeckt sind. Insofern wird jedoch auf einen hinlänglich bekannten Aufbau von Brennstoffzellenpaketen verwiesen.

#### Patentansprüche

1. Platte (10) bestimmt für eine Brennstoffzelle bestehend aus Kohlenstoff-Material oder dieses enthaltend, insbesondere aus einem Kunststoff mit Kohlenstoff-Füllstoff, wobei in zumindest einer Seite (12) der Platte Sektionen (14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) von jeweils mäanderförmig verlaufenden Kanälen (28, 30, 32, 34) mit Fluideinlass- und -auslass ausgebildet sind, die durch Trennwände (50) eines Querschnitts  $Q_1$  voneinander getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Sektionen (14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) über Trennwände (56) eines Querschnitts  $Q_2$  getrennt sind, der dem Querschnitt  $Q_1$  der jeweiligen Trennwand (50) zwischen den Kanälen (28, 30, 32, 34) einer Sektion entspricht oder in etwa entspricht, und dass zumindest einige der Kanäle (70, 72) in ihrem Querschnitt derart ausgebildet sind, dass fluideinlassseitig ein größerer Strömungswiderstand herrscht als fluidauslassseitig.
2. Platte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kanal (28, 30, 32, 34) aus parallel zueinander verlaufenden ersten Längsabschnitten (36, 38) und diese verbindenden zweiten Abschnitten (40) besteht, wobei zumindest äußere zweite Abschnitte jeweils einer Geometrie eines Bogens wie Parabel- oder Ellipsenabschnitts oder Halbkreises entsprechen.
3. Platte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jede Sektion (14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) aus n parallel zueinander verlaufenden Kanälen (28, 30, 32, 34) mit  $n \geq 2$ , insbesondere  $n \geq 4$  besteht.
4. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Seite

(12) der Platte (10) in m Sektionen mit  $2 \leq m \leq 10$ , insbesondere  $m \geq 7$  unterteilt ist.

5. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle (28, 30, 32, 34) von einem ersten Rand (34) wie Längs- oder Querrand der Platte (10) ausgehen und in parallel zu dem ersten Rand verlaufendem zweiten Rand (48) der Platte münden.

6. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Eintrittsöffnungen (42) der Kanäle (28, 30, 32, 34) mehrerer Sektionen (14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) über einen gemeinsamen randseitig verlaufenden Kanal (58, 60, 62) untereinander verbunden sind.

7. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen benachbarten Kanälen (28, 30; 30, 32; 32, 34) verlaufende Trennwand (50) im Bodenbereich eine Breite  $d_1$  mit  $0,5 \text{ mm} \leq d_1 \leq 5 \text{ mm}$ , insbesondere  $d_1$  in etwa 2–3 mm aufweist.

8. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (28, 30, 32, 34) einen Querschnitt aufweist, der komplementärer Geometrie zu dem Querschnitt  $Q_1$  der Trennwand (50, 56) entspricht.

9. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei auf beiden Seiten einer Platte (10) verlaufenden Kanälen diese deckungsgleich zueinander verlaufen.

10. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (70, 72) fluideinlassseitig einen geringeren Querschnitt als fluidauslassseitig aufweist.

11. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (70, 72) in Flussrichtung zumindest abschnittsweise einen sich vorzugsweise stetig verändernden Querschnitt aufweist.

12. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die den Kanal (70, 72) begrenzenden Trennwände (76, 78) Stege mit einem trapezförmigen Querschnitt sind.

13. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Steg (76, 78) eine freie Oberseite (80, 82) einer Breite aufweist, die entlang des Kanals gleichbleibend oder im Wesentlichen gleichbleibend ist.

14. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (76, 78) in seiner Basis in Fluidströmungsrichtung in seiner Breite zunimmt.

15. Platte nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (70, 72) von Flanken (84, 86, 88, 90, 98, 100) von parallel zueinander verlaufenden Trennwänden (76, 78) begrenzt ist und dass die Flanken im Fluideinlassbereich eine geringere Steilheit als im fluidabwärtsseitigem Bereich aufweisen.

16. Platte (10) bestimmt für eine Brennstoffzelle bestehend aus Kohlenstoff-Material oder dieses enthaltend, insbesondere aus einem Kunststoff mit Kohlenstoff-Füllstoff, wobei in zumindest einer Seite (12) der Platte Sektionen (14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) von jeweils mäanderförmig verlaufenden Kanälen (28, 30, 32, 34) mit Fluideinlass- und -auslass ausgebildet sind, die durch Trennwände (50) eines Querschnitts  $Q_1$  voneinander getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Sektionen (14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) über Trennwände



(56) eines Querschnitts  $Q_2$  getrennt sind, der dem Querschnitt  $Q_1$  der jeweiligen Trennwand (50) zwischen den Kanälen (28, 30, 32, 34) einer Sektion entspricht oder in etwa entspricht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

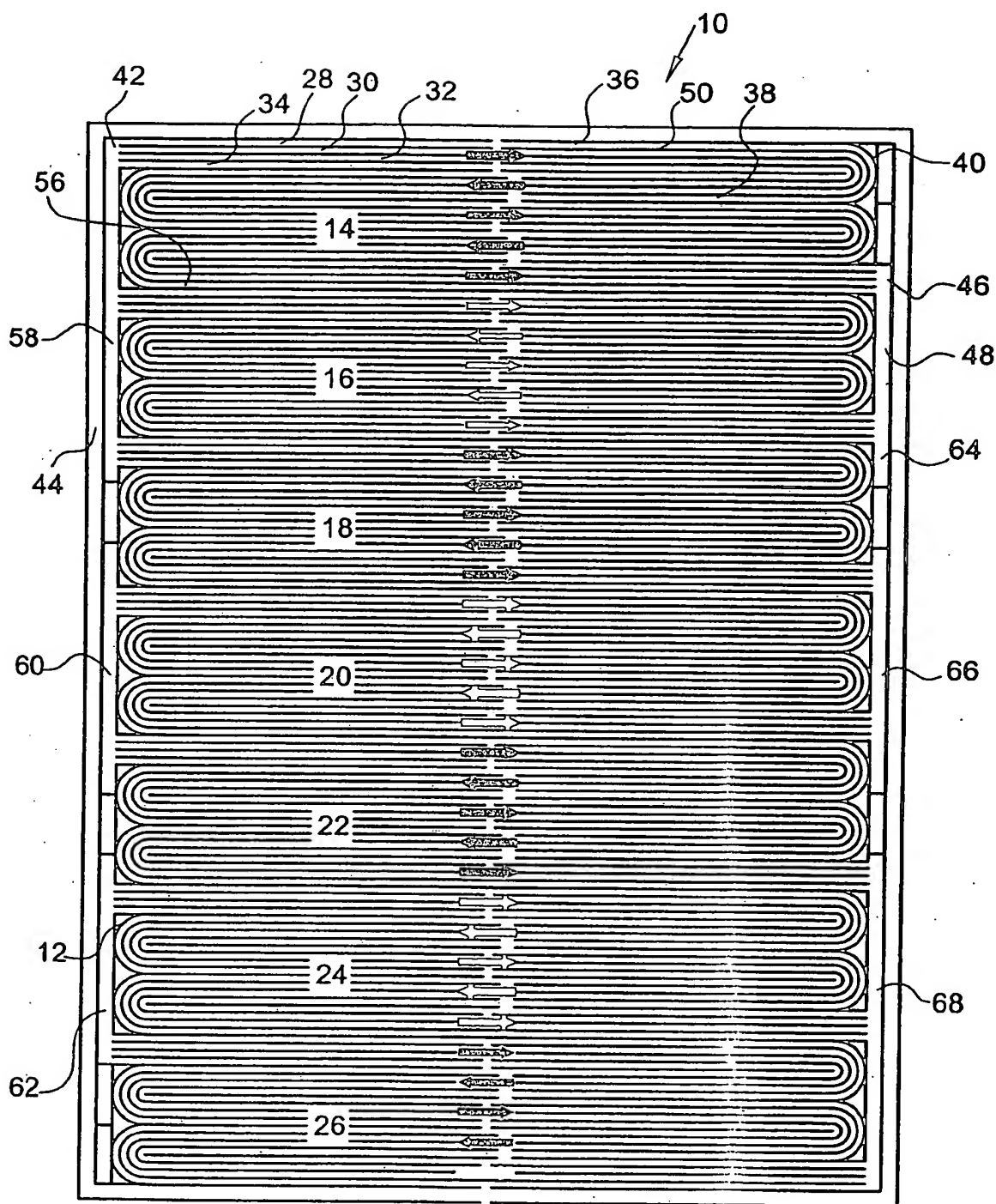


Fig. 1

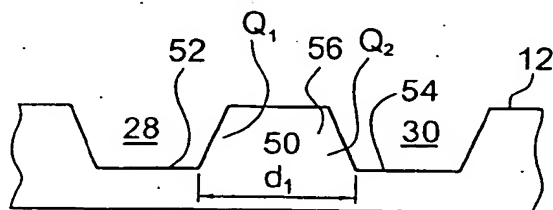


Fig. 2

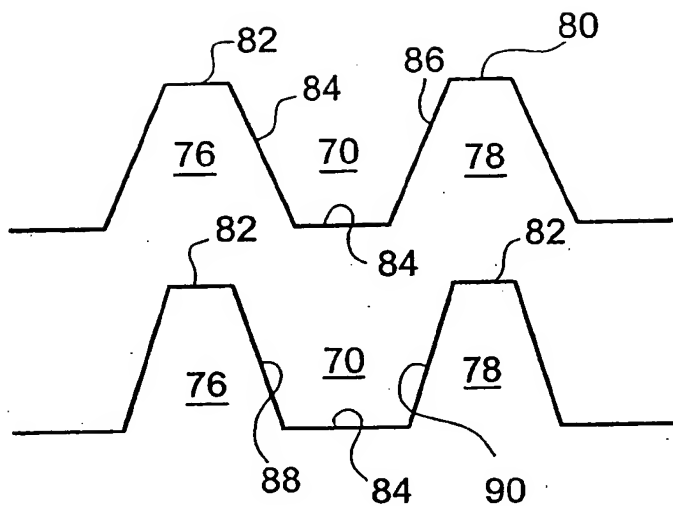


Fig. 4

Fig. 5

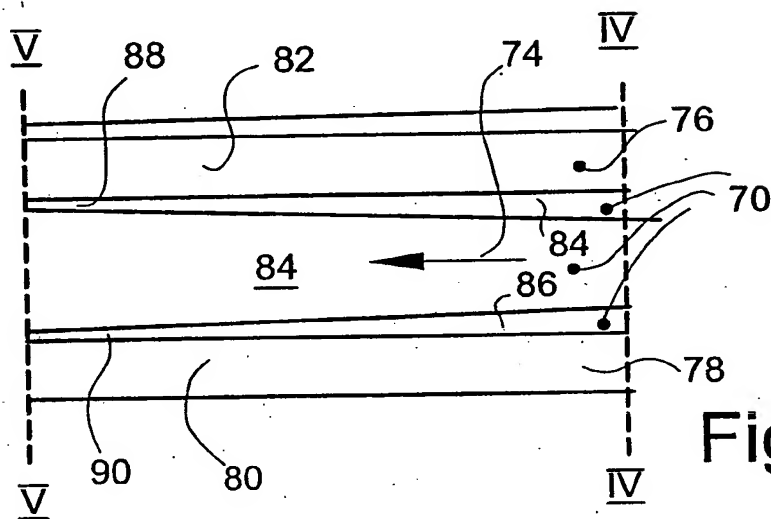


Fig. 3

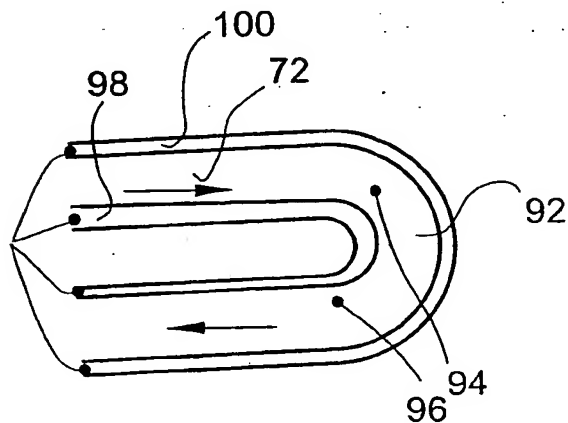


Fig. 6